



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 1 月 7 日
Date of Application:

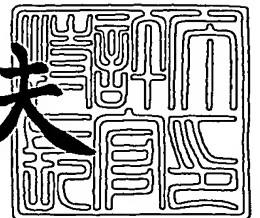
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 7 8 9 5 8
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 7 8 9 5 8]

出 願 人 松下電器産業株式会社
Applicant(s): 東邦化成株式会社

2 0 0 3 年 1 2 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 0 8 8 8



【書類名】 特許願
【整理番号】 2913050374
【提出日】 平成15年11月 7日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G03G 15/00
B29D 29/00
H05B 6/14

【発明者】
【住所又は居所】 福岡県福岡市博多区美野島 4 丁目 1 番 6 2 号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内
【氏名】 志水 忠文

【発明者】
【住所又は居所】 福岡県福岡市博多区美野島 4 丁目 1 番 6 2 号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内
【氏名】 北岡 義隆

【発明者】
【住所又は居所】 福岡県福岡市博多区美野島 4 丁目 1 番 6 2 号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内
【氏名】 片伯部 昇

【発明者】
【住所又は居所】 福岡県福岡市博多区美野島 4 丁目 1 番 6 2 号 パナソニックコミュニケーションズ株式会社内
【氏名】 九門 明

【発明者】
【住所又は居所】 奈良県大和郡山市今国府町 6 番 2 号 東邦化成株式会社内
【氏名】 吉田 晴彦

【発明者】
【住所又は居所】 奈良県大和郡山市今国府町 6 番 2 号 東邦化成株式会社内
【氏名】 松井 良平

【発明者】
【住所又は居所】 奈良県大和郡山市今国府町 6 番 2 号 東邦化成株式会社内
【氏名】 中畑 栄視子

【発明者】
【住所又は居所】 奈良県大和郡山市今国府町 6 番 2 号 東邦化成株式会社内
【氏名】 中畑 好洋

【発明者】
【住所又は居所】 奈良県大和郡山市今国府町 6 番 2 号 東邦化成株式会社内
【氏名】 殿尾 正春

【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【特許出願人】
【識別番号】 390005050
【氏名又は名称】 東邦化成株式会社

【代理人】
【識別番号】 100097179
【弁理士】
【氏名又は名称】 平野 一幸



【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2003- 822

【出願日】 平成15年 1月 7日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058698

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0013529

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

成形型の成形面に、フッ素樹脂を含む離型層を塗布する工程と、
塗布した前記離型層を焼成する工程と、
前記離型層から見て前記成形面とは反対側に、弾性層を塗布する工程と、
塗布した前記弾性層を焼成する工程と、
前記弾性層から見て前記成形面とは反対側に、耐熱性合成樹脂を含む支持層を塗布する工程と、
塗布した前記支持層を焼成する工程と、
焼成した前記支持層の凹凸を除去する工程と、
前記離型層と前記弾性層と前記支持層とを、前記成形面から離型する工程とを含む、画像形成装置用ベルトの製造方法。

【請求項 2】

成形型の成形面に、フッ素樹脂を含む離型層を塗布する工程と、
塗布した前記離型層を焼成する工程と、
前記離型層から見て前記成形面とは反対側に、弾性層を塗布する工程と、
塗布した前記弾性層を焼成する工程と、
前記弾性層から見て前記成形面とは反対側に、耐熱性合成樹脂を含む支持層を塗布する工程と、
塗布した前記支持層を乾燥させる工程と、
乾燥させた前記支持層の凹凸を除去する工程と、
前記支持層を焼成する工程と、
前記離型層、前記弾性層及び前記支持層と、前記成形面から離型する工程とを含む、画像形成装置用ベルトの製造方法。

【請求項 3】

前記支持層を研磨することにより、前記支持層の凹凸を除去する、請求項 1 または 2 記載の画像形成装置用ベルトの製造方法。

【請求項 4】

前記離型層、前記弾性層及び前記支持層と、前記成形面から離型するのと、同時又はその後に、前記離型層、前記弾性層及び前記支持層とを、一体的に表裏反転させる工程を含む、請求項 1 から 3 記載の画像形成装置用ベルトの製造方法。

【請求項 5】

前記フッ素樹脂は、四フッ化エチレン重合体 (PTFE)、四フッ化エチレン-パーフロロアルコキシエチレン共重合体 (PFA) 及びフッ化エチレン-プロピレン共重合体 (FEP) からなる群から、一種又は二種以上選択されたものである、請求項 1 から 4 記載の画像形成装置用ベルトの製造方法。

【請求項 6】

前記耐熱性合成樹脂は、ポリイミド (PI)、ポリアミドイミド (PAI) からなる群から、一種又は二種以上選択されたものである、請求項 1 から 4 記載の画像形成装置用ベルトの製造方法。

【請求項 7】

前記画像形成装置用ベルトは、定着ベルト及び転写ベルトの少なくとも一方である、請求項 1 から 6 記載の画像形成装置用ベルト。

【請求項 8】

フッ素樹脂を含み、かつ、最外層に位置する離型層と、
耐熱性合成樹脂を含み、かつ、最内層に位置する支持層と、
前記離型層と前記支持層との間に位置する弾性層とを備え、
前記支持層は、焼成された前記支持層に対して、凹凸を除去して構成される、画像形成装置用ベルト。

【請求項 9】

フッ素樹脂を含み、かつ、最外層に位置する離型層と、
耐熱性合成樹脂を含み、かつ、最内層に位置する支持層と、
前記離型層と前記支持層との間に位置する弾性層とを備え、
前記支持層は、乾燥された前記支持層に対して、凹凸を除去して構成される、画像形成装置用ベルト。

【請求項 1 0】

前記支持層は、研磨により、その凹凸が除去される、請求項 8 または 9 記載の画像形成装置用ベルト。

【請求項 1 1】

前記フッ素樹脂は、四フッ化エチレン重合体（P T F E）、四フッ化エチレンーパーフロロアルコキシエチレン共重合体（P F A）及びフッ化エチレンープロピレン共重合体（P F E P）からなる群から、一種又は二種以上選択されたものである、請求項 8 から 1 0 記載の画像形成装置用ベルト。

【請求項 1 2】

前記耐熱性合成樹脂は、ポリイミド（P I）、ポリアミドイミド（P A I）からなる群から、一種又は二種以上選択されたものである、請求項 8 から 1 1 記載の画像形成装置用ベルト。

【請求項 1 3】

前記画像形成装置用ベルトは、定着ベルト及び転写ベルトの少なくとも一方である、請求項 8 から 1 1 記載の画像形成装置用ベルト。

【請求項 1 4】

トナーで構成される画像を形成する画像形成部と、
前記画像形成部が、形成した、トナーで構成される画像を、記録媒体に転写する転写ローラと、
前記記録媒体に転写されたトナーを、溶融・加圧して前記記録媒体に定着させる定着部とを備え、
前記定着部は、
加熱ローラと、
前記加熱ローラを、電磁誘導により加熱する誘導加熱部と、
前記加熱ローラから離れて配置される定着ローラと、
前記加熱ローラと前記定着ローラとに周接するように掛け渡される定着ベルトと、
前記定着ローラと対面し、前記定着ローラと共に、トナーが転写された前記記録媒体を挟持するニップ部を形成する、加圧ローラとを有し、
前記定着ベルトは、請求項 8 から 1 2 記載のベルトである、画像形成装置。

【請求項 1 5】

フッ素樹脂を含み、かつ、最外層に位置する離型層と、
耐熱性樹脂を含み、かつ、最内層に位置する支持層と、
前記離型層と前記支持層との間に位置する弾性層を備え、
前記離型層の線熱膨張係数は、前記支持層の線熱膨張係数よりも大きい転写ベルト。

【請求項 1 6】

トナーで構成される画像を保持する第一の画像担持体と、
前記第一の画像担持体上に形成された画像が転写される転写ベルトとを備え、
前記転写ベルトは、フッ素樹脂を含み、かつ、最外層に位置する離型層と、耐熱性樹脂を含み、かつ、最内層に位置する支持層と、前記離型層と前記支持層との間に位置する弾性層を備え、前記支持層は、焼成された前記支持層及び乾燥された前記支持層のうち少なくとも一方に対して、凹凸を除去して構成される画像形成装置。

【請求項 1 7】

前記転写ベルトが掛け渡される複数のローラをさらに備え、
凹凸除去された前記支持層の表面粗さは、前記複数のローラの表面粗さよりも小さい請求項 1 6 記載の画像形成装置。

【請求項 1 8】

トナーで構成される画像を保持する第一の画像担持体と、
前記第一の画像担持体上に形成された画像が転写される転写ベルトとを備え、

前記転写ベルトは、フッ素樹脂を含み、かつ、最外層に位置する離型層と、耐熱性樹脂を含み、かつ、最内層に位置する支持層と、前記離型層と前記支持層との間に位置する弾性層を備え、前記離型層の線熱膨張係数は、前記支持層の線熱膨張係数よりも大きい画像形成装置。

【請求項 1 9】

前記支持層は、焼成された前記支持層及び乾燥された前記支持層のうち少なくとも一方に対して、凹凸を除去して構成される請求項 1 8 記載の画像形成装置。

【請求項 2 0】

前記転写ベルト上に残存するトナーを除去するクリーニング手段をさらに備え、

前記クリーニング手段は、弾性を有するブレード手段を有する請求項 1 9 記載の画像形成装置。

【請求項 2 1】

前記クリーニング手段を支持する支持手段をさらに備え、

前記転写ベルトは、前記クリーニング手段と前記支持手段とに挟持される請求項 2 0 記載の画像形成装置。

【書類名】明細書**【発明の名称】**画像形成装置用ベルト、その製造方法及びそれを用いた画像形成装置**【技術分野】****【0001】**

本発明は、画像形成装置に用いられるベルト（例えば、定着ベルト、転写ベルトなど）の製造方法及びその関連技術に関するものである。なお、定着ベルトは、電子写真方式を採用する、複写機、ファクシミリ、プリンタ等の画像形成装置において、トナー画像を加熱して記録媒体に定着させる、定着部に使用され、転写ベルトは、像担持体上に形成されたトナー画像を記録媒体に転写させる、転写部に使用される。

【背景技術】**【0002】**

以下、画像形成装置用ベルトとして、定着ベルトについて説明する。定着法としては、従来より、熱定着法、特に、熱ローラ定着法が、広く用いられている。

【0003】

熱ローラ定着法では、ヒートローラとゴムローラとからなる、一对のローラを圧接させる。そして、トナー画像が形成された記録媒体を、これら一对のローラ間を通過させることにより、記録媒体上のトナーを、加熱して溶融させ、トナーを記録媒体上に融着させる。熱ローラ定着法では、ヒートローラ全体が所定の温度に保持されるため、高速化に適しているが、その反面、待ち時間が長い。

【0004】

そこで近年、エンドレスベルト定着法が、提案されている。この方法では、フィルム状のエンドレスベルトを介して、記録媒体上のトナーを加熱する。この定着法では、ヒートローラ等が短時間で所定の温度に達し、電源投入時の待ち時間がほぼゼロとなるし、消費電力が少ない。

【0005】

この定着法に用いる、定着ベルトとしては、特許文献1（特開2002-202675号公報）に開示されているように、外層側から順に、

（1）フッ素樹脂（例えば、四フッ化エチレン重合体（PTFE）等）を含み、かつ、最外層に位置する離型層、

（2）離型層と支持層との間に位置する弾性層（例えば、シリコンゴム等）、（3）耐熱性合成樹脂（例えば、ポリイミド（PI）等）を含み、かつ、最内層に位置する支持層を、それぞれ形成したものが、望ましい。

【0006】

この定着ベルトを用いると、複数色（例えば、4色）のカラートナーを、溶融状態にまですることができ、この定着ベルトは、フルカラーの画像形成装置における、定着部にも、採用できるからである。

【0007】

なお、離型層と弾性層との間、および、弾性層と支持層との間には、通常、所望の接着層を、設けるが、これらの接着層は、本願発明の骨子に関係しないので、本明細書では、特に必要がない限り、接着層に関する言及を省略する。

【0008】

次に、図12及び図13を用いて、従来の技術による、この種の定着ベルトの製造方法及びその問題点について、説明する。

【0009】

まず、図12（a）に示すように、所定形状をなす、成形面1aを備えた成型型1を用意する。なお、図10において、成形面1aを平面として図示したが、これは図示結果をわかりやすくするためのものであって、成形面1aは、通常、円筒面である。

【0010】

次に、図12（b）に示すように、成形面1a上に、フッ素樹脂を含む離型層2を塗布し、これを焼成する。

【0011】

次に、図12(c)に示すように、離型層2の外側（離型層2から見て成形面1aの反対側）に、弾性層3を塗布し、これを焼成する。

【0012】

さらに、図12(d)に示すように、弾性層3の外側（弾性層3から見て成形面1aの反対側）に、支持層4を塗布し、これを焼成する。

【特許文献1】特開2002-202675号公報（第2-5頁）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

ところが、支持層4を塗布する際、図12(d)に示す、薄肉部4a、厚肉部4bのように、支持層4の厚みにバラツキを生ずることが多い。

【0014】

このバラツキがある状態で、支持層4を焼成すると、次のような現象を招来する。

【0015】

即ち、支持層4を焼成すべく、加熱を行うと、例えば、ポリイミド（PI）等を含む支持層4では、イミド化が進行し、硬化が始まる。この焼成プロセスにおいて、ポリイミドは収縮するが、その収縮量は、肉厚部4bの方が、肉薄部4aよりも、大きい。

【0016】

しかも、支持層4に隣接する弾性層3は、弾性変形できるため、弾性層3は、肉厚部4bに接する部分と、肉薄部4aに接する部分とにおいて、異なる量の変形が生ずる。

【0017】

その結果、支持層4の焼成後には、図12(e)に示すように、定着ベルト5の支持層4の両側の面に、凹凸が形成されてしまう。

【0018】

こうなると、図13に示すように、ニップ部において、トナー8が転写された記録媒体（例えば、記録紙等）9と、定着ベルト5とが、定着ローラ6と加圧ローラ7とに、挟持される際、記録媒体9に作用する圧力について、場所（支持層4の凹部であるか凸部であるか）によってムラが発生し、記録品質が低下するおそれがある。

【0019】

そこで本発明は、記録品質の低下を抑制できる画像形成装置用ベルトの製造方法及びその関連技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0020】

請求項1記載の画像形成装置用ベルトの製造方法は、成形型の成形面に、フッ素樹脂を含む離型層を塗布する工程と、塗布した離型層を焼成する工程と、離型層から見て成形面とは反対側に、弾性層を塗布する工程と、塗布した弾性層を焼成する工程と、弾性層から見て成形面とは反対側に、耐熱性合成樹脂を含む支持層を塗布する工程と、塗布した支持層を焼成する工程と、焼成した支持層の凹凸を除去する工程と、離型層と弾性層と支持層とを、成形面から離型する工程とを含む。

【0021】

この構成において、焼成した支持層の凹凸を除去することにより、支持層の、成形面の反対の面が平坦となり、ベルトによる圧力ムラが抑制され、記録品質を向上できる。なお、定着ベルトに適用した場合には、定着ベルトによる圧力ムラが抑制され、記録品質を向上できる。

【0022】

請求項2記載の画像形成装置用ベルトの製造方法は、成形型の成形面に、フッ素樹脂を含む離型層を塗布する工程と、塗布した離型層を焼成する工程と、離型層から見て成形面とは反対側に、弾性層を塗布する工程と、塗布した弾性層を焼成する工程と、弾性層から見て成形面とは反対側に、耐熱性合成樹脂を含む支持層を塗布する工程と、塗布した支持

層を乾燥させる工程と、乾燥させた支持層の凹凸を除去する工程と、支持層を焼成する工程と、離型層、弾性層及び支持層と、成形面から離型する工程とを含む。

【0023】

この構成において、乾燥させた支持層の凹凸を除去することにより、支持層の、成形面の反対の面が平坦となり、ベルトによる圧力ムラが抑制され、記録品質を向上できる。なお、定着ベルトに適用した場合には、定着ベルトによる圧力ムラが抑制され、記録品質を向上できる。

【0024】

しかも、支持層の凹凸は、支持層のイミド化が進行する前に、除去されるため、弾性層の弾性変形の不均一も抑制され、ベルトの平坦性が、一層、担保される。

【0025】

ここで、従来の技術では、支持層であるポリイミドチューブの外面に、弾性層としてシリコーンゴム層（耐熱温度約250℃）を形成し、その弾性層の外面に離型層としてフッ素樹脂を塗布する構成があった。しかしながら、シリコーンゴム層の耐熱性が低いため、フッ素樹脂の焼成温度を、焼成に必要な約380℃以上に設定できなかった。

【0026】

これに対し、請求項1又は2記載の構成では、従来の技術の逆にたどることにより、即ち、成型型に、離型層を塗布して焼成した後に、弾性層を形成するため、従来の技術のように、離型層を焼成する際に、弾性層が、熱で硬化するようなことがない。また、成形面は、離型層に接しているため、成形フリー面で形成された離型層よりも、優れた平面平滑性が得られる。

【0027】

請求項3記載の画像形成装置用ベルトの製造方法では、支持層を研磨することにより、支持層の凹凸を除去する。

【0028】

この構成により、各層の塗布及び焼成工程を妨げず、しかも、簡易に、支持層の凹凸を除去できる。

【0029】

請求項4記載の画像形成装置用ベルトの製造方法では、離型層、弾性層及び支持層と、成形面から離型するのと、同時又はその後に、離型層、弾性層及び支持層とを、一体的に表裏反転させる工程を含む。

【0030】

ここで、このように表裏反転させることにより、離型層の凹凸シワを軽減する効果がある。即ち、離型層は、当初、支持層よりも成形面側に、形成されるが、表裏反転させると、離型層は円周方向に引っ張られるために、離型層の凹凸シワが小さくなる。

【0031】

請求項5記載の画像形成装置用ベルトの製造方法では、フッ素樹脂は、四フッ化エチレン重合体（PTFE）、四フッ化エチレンーパーフロロアルコキシエチレン共重合体（PFA）及びフッ化エチレンープロピレン共重合体（FEP）からなる群から、一種又は二種以上選択されたものである。

【0032】

この構成により、トナーの離型性が良好に保持される。

【0033】

請求項6記載の画像形成装置用ベルトの製造方法では、耐熱性合成樹脂は、ポリイミド（PI）、ポリアミドイミド（PAI）からなる群から、一種又は二種以上選択されたものである。

【0034】

この構成により、強度、耐熱性、価格性等が優れた、支持層を形成できる。

【0035】

請求項16記載の画像形成装置は、トナーで構成される画像を保持する第一の画像担持

体と、第一の画像担持体上に形成された画像が転写される転写ベルトとを備え、転写ベルトは、フッ素樹脂を含み、かつ、最外層に位置する離型層と、耐熱性樹脂を含み、かつ、最内層に位置する支持層と、離型層と支持層との間に位置する弾性層を備え、支持層は、焼成された支持層及び乾燥された支持層のうち少なくとも一方に対して、凹凸を除去して構成される。

【0036】

この構成により、転写ベルトの平坦性が担保され、圧力ムラを抑制できる。

【0037】

請求項17記載の画像形成装置では、転写ベルトが掛け渡される複数のローラをさらに備え、凹凸除去された支持層の表面粗さは、複数のローラの表面粗さよりも小さい。

【0038】

この構成により、転写ベルトが掛け渡される複数のローラと転写ベルトとの接触がより高められ、また、転写ベルトの凹凸に起因する回転速度変動が抑制され、色重ねが安定化し良好な画像が得られる。

【0039】

請求項18記載の画像形成装置は、トナーで構成される画像を保持する第一の画像担持体と、第一の画像担持体上に形成された画像が転写される転写ベルトとを備え、転写ベルトは、フッ素樹脂を含み、かつ、最外層に位置する離型層と、耐熱性樹脂を含み、かつ、最内層に位置する支持層と、離型層と支持層との間に位置する弾性層を備え、離型層の線熱膨張係数は、支持層の線熱膨張係数よりも大きい。

【0040】

この構成により、層の形成順で生じる周長差、及び、支持層と離型層を表裏反転させて使用する際の伸縮に対処できるから、離型層に現れるシワが軽減され、トナーの除去性能を向上できると共に、表面凹凸から生じる回転速度変動を抑制して色重ねを安定させ、記録品質を向上できる。

【0041】

請求項19記載の画像形成装置では、支持層は、焼成された支持層及び乾燥された支持層のうち少なくとも一方に対して、凹凸を除去して構成される。

【0042】

この構成において、支持層の凹凸を除去することにより、支持層の、成形面の反対の面が平坦となり、ベルトによる圧力ムラが抑制され、記録品質を向上できる。

【0043】

請求項20記載の画像形成装置では、転写ベルト上に残存するトナーを除去するクリーニング手段をさらに備え、クリーニング手段は、弾性を有するブレード手段を有する。

【0044】

この構成により、転写ベルトの層の形成順で生じる周長差、及び、支持層と離型層を表裏反転させて使用する際の伸縮に対処でき、離型層に現れるシワを抑制できる。

【0045】

ところで、成型型から転写ベルトを離型した時点では、最下層は離型層であり、最上層は支持層である。また、離型層の熱線膨張係数は、離型層が支持層よりも大であり、離型層の表面（最下層）にシワができやすい。離型された転写ベルトを表裏反転すると、最下層に位置していた離型層が最上層となる。即ち、反転後、離型層の内径が支持層の内径よりも小さくなり、離型層の表面が伸びて、離型層の表面にシワが発生していても、シワが消滅し、表面がより平坦になる。

【0046】

さらに、転写ベルトの表面に残存するトナーを除去する際に、弾性を有するブレード手段を押圧して転写ベルト表面からトナーを除去することが有効である。

【0047】

ここで、トナーには、中心となるトナー粒子のほか、トナーの凝集を抑え、帯電を制御する複数の外添剤を用いられることが多く、外添剤は、通常、トナー粒子よりもかなり小

さい。この点を考慮すると、ブレード手段にて、転写ベルト上のトナーと外添剤とを除去する際には、ブレード手段を転写ベルトにかなり食い込ませ、ブレード手段のエッジと転写ベルトの表面層が密着することが望ましい。支持層の凹凸を除去して転写ベルトのクリーニング表面を平坦にすることは、クリーニング性能の向上という点においても、有効である。

【0048】

請求項21記載の画像形成装置では、クリーニング手段を支持する支持手段をさらに備え、転写ベルトは、クリーニング手段と支持手段とに挟持される。

【0049】

この構成により、シワの発生を抑えられた転写ベルトとブレード手段を用いて、転写ベルト上のトナー及び外添剤を有効に除去できる。さらに、転写ベルトをブレード手段と支持手段によって挟持することによって、ブレード手段と転写ベルトの表面層とが、より密着し、トナーや外添剤の除去性能が、向上する。この場合、転写ベルトの表面層と支持層とにおいて、凹凸をできる限り少なくすべきである。

【発明の効果】

【0050】

本発明によれば、焼成した支持層の凹凸を除去して、ベルトの平坦性を高め、圧力ムラを抑制でき、記録品質を向上できる。

【0051】

また、支持層のイミド化が進行する前に、支持層の凹凸を除去して、弾性層の弾性変形の不均一を抑制できる。

【0052】

さらに、ベルトを表裏反転させて、離型層のシワ発生を抑制できる。例えば、定着ベルトを表裏反転させて、離型層のシワ発生を抑制できる。

【0053】

また、本発明によれば、焼成した支持層の凹凸を除去して、ベルトの平坦性を高め、良好な画像形成が行うことが出来るとともに、表面に付着するトナーの除去性能を高め、繰り返し使用しても安定した性能を発揮できるベルトが得られる。

【0054】

また、支持層のイミド化反応が進行する前に、支持層の凹凸を除去して、弾性層の弾性変形を抑制でき、ベルトの平坦性を一層向上できる。

【0055】

また、離型層の熱線膨張係数を支持層の熱線膨張係数よりも大きくすることによって、転写ベルトを表裏反転させた使用の際の、表面シワの発生が抑制され、より平坦な表面が得られる。

【0056】

さらに、ベルトの表面に残留するトナーの除去に、ブレード手段を用いることによって、より確実にトナーを除去できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0057】

以下図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明の一実施の形態における画像形成装置の断面図である。なお図中、従来の技術を示す図12、図13と同様の構成要素については、同一符号を付すことにより、説明を省略する。

【0058】

図1に示すように、この画像形成装置10は、電子写真方式を採用したものであり、さらに詳しくは、タンデム方式によるものである。しかしながら、本発明は、タンデム方式の画像形成装置に限定されるものではなく、例えば、現像部の数や、転写ベルトの有無等にかかわらず、種々の画像形成装置に適用できる。

【0059】

さて、無端状に形成される転写ベルト11は、駆動ローラ12とテンションローラ13

とに掛け渡され、顕像化されたトナー像を、保持する。そして、駆動ローラ 12 とテンションローラ 13 とが、矢印 A 方向に回転することにより、転写ベルト 11 は、矢印 N1 方向に移動する。

【0060】

転写ベルト 11 の上部側には、転写ベルト 11 に、ブラック画像を形成する画像形成部 28、シアン画像を形成する画像形成部 29、マゼンダ画像を形成する画像形成部 30、イエロー画像を形成する画像形成部 31 が、この順に、配設されている。

【0061】

これらの画像形成部 28～30 は、形成する画像の色が異なるだけであるから、以下、主に、ブラック画像を形成する画像形成部 28 について、説明する。

【0062】

この画像形成部 28 のうち、帯電部 33 は、感光体ドラム 32 の周面を、一様に所定電位に帯電させる。

【0063】

露光部 23 は、感光体ドラム 32 の周面上に、レーザビームの走査線 24 を照射し、感光体ドラム 32 の周面上に、ブラック成分に関する潜像を形成する。同様に、他の色の画像形成部 29～30 についても、露光部 23 からその感光体ドラムに、走査線 25～27 が照射され、当該色成分に関する潜像が形成される。

【0064】

現像部 34 は、感光体ドラム 32 の周面上に形成された潜像を顕像化する。転写部 35 は、感光体ドラム 32 の周面上に顕像化されたトナー像を、転写ベルト 11 に転写する。

【0065】

クリーナ 36 は、転写ベルト 11 へのトナー像の転写の後に、感光体ドラム 32 の周面上に残存している、残留トナーを除去する。

【0066】

さらに、画像形成部 28～31 により、シアン、マゼンダ、イエローの各成分についても、トナー像が、転写ベルト 11 に、順次転写され、4 色成分が転写ベルト 11 上に重ね合わされて、フルカラーのトナー像が、転写ベルト 11 上に形成される。

【0067】

また、記録紙等の記録媒体 9 は、給紙カセット 16 に収納されており、給紙ローラ 17 によって、1 枚ずつ搬送路 18 へ繰り出される。

【0068】

駆動ローラ 12 には、転写ローラ 14 が対面しており、搬送路 18 を進む記録媒体 9 が、駆動ローラ 12 と転写ローラ 14 とに挟持され、転写ベルト 11 と圧接することにより、記録媒体 9 に、フルカラーのトナー像が、一括転写される。

【0069】

記録媒体 9 は、この一括転写の後、搬送路 18 を進み、定着部 19 のニップ部 22 を通過する。この通過の際、記録媒体 9 に一括転写された、フルカラーのトナー像（未定着）は、ニップ部 22 において、高温の定着ローラ 6 と加圧ローラ 7 とに、挟持されることにより、溶融し加圧され、記録媒体 9 に定着する。

【0070】

次に、図 2 を用いて、定着部 19 について、説明する。図 2 は、本発明の一実施の形態における定着部の断面図である。

【0071】

まず、図 2 に示すように、加圧ローラ 7 は、熱伝導の高い金属（例えば、ステンレス鋼、アルミ等）製で円筒状の芯金 7a と、この芯金 7a の周面を被覆する、弾性部 7b とからなる。この弾性部 7b は、耐熱性およびトナー離型性が優れた材料で構成する。

【0072】

加圧ローラ 7 は、ニップ部 22 において、定着ベルト 5 を介し、定着ローラ 6 を押圧する。

【0073】

なお、本形態では、加圧ローラ7の外径を、定着ローラ6と同じ30mm程度とし、加圧ローラ7の肉厚を2～5mm程度として定着ローラ6のそれより薄く、さらに、加圧ローラ7の硬度を20～80度（A s k e r C）程度として、定着ローラ6のそれより硬くしている。

【0074】

これにより、ニップ部22の出口部において、トナーの剥離作用を大きくすることができる。

【0075】

加熱ローラ39は、磁性金属部材（例えば、ステンレス鋼等）を、中空円筒状（外径：例えば20mm、肉厚：例えば0.3mm）に形成して構成される。加熱ローラ39の熱容量は、低く設定され、それにより、加熱ローラ39が速やかに昇温するようにしている。

【0076】

定着ローラ6は、金属（例えば、ステンレス鋼など）製で円筒状の芯金6aと、この芯金6aの周囲を被覆する、弾性部6bとからなる。この弾性部6bは、耐熱性を有するシリコンゴムをソリッド状または発泡状にして形成される。

【0077】

なお、本形態では、定着ローラ6の外径を30mm程度とし、加熱ローラ39のそれと同程度とし、弾性部6bの肉厚を3～8mm程度、弾性部6bの硬度を15～50度（A s k e r C）程度としている。このため、加圧ローラ7からの押圧力で、ニップ部22において、定着ローラ6と加圧ローラ7との間に、所定幅の接触部が形成される。

【0078】

加圧ローラ39は、後に詳述するように、誘導加熱部44により加熱される。定着ベルト5は、加熱ローラ39と定着ローラ6とに張架され、加圧ローラ39に周接している。

【0079】

したがって、図示しない駆動手段によって、定着ローラ6が回転すると、定着ベルト5が、矢印N2方向に回転し、定着ベルト5は、その内面が連続的に、全体に亘って、加熱されることになる。

【0080】

次に、誘導加熱部44は、次の要素を有する。まず、ガイド板40は、加熱ローラ39の外周を取り囲むように、半円弧状に形成され、加熱ローラ39に近接配置されている。

【0081】

励磁コイル41は、長い一本の励磁コイル線材を、ガイド板40に沿って、加熱ローラ39の軸方向を向くように、巻き付けられてなり、その巻き付け長さは、定着ベルト5と加熱ローラ39とが接する領域の長さと同じにされている。

【0082】

こうすると、誘導加熱部44により、加熱ローラ39が、効率よく電磁誘導加熱され、発熱している加熱ローラ39の表面と定着ベルト5とが接する時間が、最大となるので、伝熱効率が高くなる。

【0083】

なお、励磁コイル41は、発振回路が周波数可変とされた駆動電源（図示せず）に接続され、励磁されている。

【0084】

励磁コイル41のさらに外側には、フェライト等の強磁性体を、半円弧状に形成したコア42が、配置され、このコア42は、支持部材43に固定されて、励磁コイル41に近接する位置に、支持される。なお、本形態において、コア42の比透磁率は、2500としている。

【0085】

励磁コイル41には、図示しない駆動電源から、10kHz～1MHzの高周波交流電

流、好ましくは 2 0 k H z ~ 8 0 0 k H z の高周波交流電流が給電され、これにより、励磁コイル 4 1 の周囲に、交番磁界が発生する。

【 0 0 8 6 】

そして、加熱ローラ 3 9 と定着ベルト 5 とが周接する部分及びその近傍において、この交番磁界が、加熱ローラ 3 9 等の発熱層に作用し、これらの内部では、この交番磁界による、磁界の変化を妨げる方向に渦電流が流れる。

【 0 0 8 7 】

この渦電流と加熱ローラ 3 9 等の電氣的抵抗とにより、ジュール熱が発生し、もって、加熱ローラ 3 9 等が、電磁誘導により発熱するものである。

【 0 0 8 8 】

例えば、サーミスタ等からなる、温度センサ 4 5 は、ニップ部 2 2 の入口側近傍において、定着ベルト 5 の内面側に当接し、定着ベルト 5 の内面の温度を検出する。

【 0 0 8 9 】

(実施の形態 1)

本発明の実施の形態 1 に係る定着ベルトの製造方法は、
成形型の成形面に、フッ素樹脂を含む離型層を塗布する工程と、
塗布した離型層を焼成する工程と、
離型層から見て成形面とは反対側に、弾性層を塗布する工程と、
塗布した弾性層を焼成する工程と、
弾性層から見て成形面とは反対側に、耐熱性合成樹脂を含む支持層を塗布する工程と、
塗布した支持層を焼成する工程と、
焼成した支持層の凹凸を除去する工程と、
離型層と弾性層と支持層とを、成形面から離型する工程とを含む。

【 0 0 9 0 】

図 3 は、本発明の実施の形態 1 における各工程を示すフローチャートであり、図 4 (a) ~ (f) は、同各層の形成過程を示す断面図である。ここで、図 1 0 と同様に、図 4 では、成形面 1 a を平面として図示したが、これは図示結果をわかりやすくするためのものであって、本形態における成形面 1 a は、実際には、円筒面である。

【 0 0 9 1 】

次に、定着ベルト 5 を構成する各層について説明する。まず、離型層 2 について説明する。離型層 2 に用いるフッ素樹脂は、四フッ化エチレン重合体 (P T F E) 、四フッ化エチレン-パーフロロアルコキシエチレン共重合体 (P F A) 及びフッ化エチレン-プロピレン共重合体 (P F E P) からなる群から選択された少なくとも 1 つであることが好ましい。

【 0 0 9 2 】

また、離型層 2 の焼成温度は、3 3 0 ~ 4 3 0 ℃であることが好ましい。この温度範囲であれば、離型層 2 の成膜性も良好で、離型層 2 の劣化も発生しない。また、離型層 2 の焼成後の厚さは、5 ~ 5 0 μ m であることが好ましい。この厚さ範囲であれば、離型層 2 の摩耗耐久性が良好で、表面硬度を高く維持しつつ、離型層 2 が破壊してしまうことがない。特に、1 5 ~ 2 5 μ m の範囲がより好ましい。

【 0 0 9 3 】

これらのフッ素樹脂を離型層 2 として用いた定着ベルトは、定着性、表面硬度、表面離型性、表面粗度、耐久性、膜厚自由度の点で優れており、特に、トナーの定着性、離型性及び離型層 2 の耐久性に優れている。

【 0 0 9 4 】

なお、フッ素樹脂の中に必要に応じて、導電材、耐摩耗材、良熱伝導材をフィラーとして添加することもできる。

【 0 0 9 5 】

次に、弾性層 3 について説明する。弾性層 3 は、J I S 硬度が A 1 ~ A 8 0 度のシリコーンゴムからなることが好ましい。この J I S 硬度範囲であれば、弾性層 3 の強度の低下

、密着性の不良を防止しつつ、定着性の不良を防止できる。このシリコンゴムとしては具体的には、1成分系、2成分系又は3成分系以上のシリコンゴム、RTV型又はHTV型のシリコンゴム、縮合型又は付加型のシリコンゴム等を使用できる。

【0096】

また、弾性層3の焼成温度は、150～300℃であることが好ましい。この温度範囲であれば、弾性層3の揮発分の残留、強度不足を防止しつつ、弾性層3の劣化及び硬化が発生しない。また、弾性層3の焼成後の厚さは、30～1000 μ mであることが好ましい。この厚さ範囲であれば、弾性層3の弾性効果を維持しつつ、断熱性を低く抑えることができて省エネルギー効果を発揮できる。特に、150～300 μ mがより好ましい。

【0097】

次に、支持層4について説明する。支持層4は、耐熱性合成樹脂からなることが好ましい。耐熱性合成樹脂は、ポリイミド(PI)又はポリアミドイミド(PAI)であることが好ましい。

【0098】

また、支持層4の焼成温度は、150～300℃であることが好ましい。この温度範囲であれば、支持層4の強度低下もなく、また弾性層3を劣化させることもない。また、支持層4の焼成後の厚さは、50～200 μ mであることが好ましい。この厚さ範囲であれば、支持層4の強度、摩耗耐久性を維持しつつ、可撓性を低下させず、断熱性を低く抑えることができて省エネルギー効果を発揮できる。なお後述するように、支持層4は、表面の凹凸を除去すべく、研磨されるため、この研磨に伴う削り量分(例えば、5～20 μ m程度)を、余分に確保しておく。

【0099】

次に、実施の形態1における、定着ベルトの製造方法について、説明する。まず、図3及び図4を用いた各工程の説明に先立ち、図5を用いて各層の塗布、乾燥及び焼成について説明し、次いで、図6を用いて支持層の研磨について説明する。

【0100】

図5は、本発明の一実施の形態における定着ベルト製造装置の概略斜視図である。

【0101】

図5に示すように、この製造装置は、手前側の塗布ステージと、奥側のヒータステージとを有する。そして、成形型1は、図示しない回転手段に駆動されて、矢印R1方向に回転しながら、移動経路50に沿って、塗布ステージと、ヒータステージとを、矢印N3方向に移動する。

【0102】

塗布ステージには、各層を構成する樹脂等を、成形型1の成形面1aに向かって、鉛直下向きに塗布するスプレーを備えた、塗布器52が配設されている。塗布器52は、図示しない移動手段に駆動されて、矢印N4方向に往復移動し、成形面1aに均等に樹脂を塗布する。

【0103】

また、ヒータステージには、ヒータ51が配設されており、ヒータ51による加熱条件(時間、温度等)を所定のプロファイルに従って、設定することにより、成形面1aの最外周に塗布された各層を、乾燥したり、焼成したり、することができるようになっている。

【0104】

図6は、本発明の一実施の形態における研磨装置の概略斜視図である。図6に示すように、この研磨装置では、図5と同様に、成形型1を、矢印R1方向の回転状態で、軸支しておく。

【0105】

また、この回転の中心軸と軸方向が平行な、第1ローラ53、第2ローラ54、第3ローラ54を、縦断面視でV字状に配置し、第1ローラ53、第2ローラ54、第3ローラ54の順に、帯状をなすヤスリ56を、調帯する。このヤスリ56は、＃400程度のも

のでよく、少なくとも、成形面 1 a に向かう面を、摩擦面とする。

【0106】

そして、第 2 ローラ 5 4 を、矢印 N 4 で示すように、成形面 1 a の最外周に位置する支持層 4 へ接触させる。さらに、成形型 1 を、矢印 R 1 方向に回転させつつ、成形面 1 a 上の支持層 4 と、ヤスリ 5 6 の第 2 ローラ 5 4 を周回する箇所とを、成形型 1 の軸方向に、相対移動させることにより、支持層 4 の外周部を研磨する。本発明者らの研究によれば、支持層 4 の凹凸は、最大で概ね 5 ~ 8 μ m 程度であり、この凹凸を除去するには、支持層 4 の削り量は、10 μ m 程度で十分であった。

【0107】

なお、以上の各数値は、例示に過ぎず、本発明は、これらの数値に限定されるものではない。

【0108】

また、ヤスリ 5 6 の摩擦面をリフレッシュするには、帯状のヤスリ 5 6 を、矢印 N 5 方向に、所定量だけ送ればよい。

【0109】

次に、以上の説明をふまえて、図 3 及び図 4 を用いて、実施の形態 1 における定着ベルト 5 の製造方法の各工程を説明する。

【0110】

まず、図 3 のステップ 1 にて、図 4 (a) に示すように、所定形状をなす、成形面 1 a を備えた成形型 1 を用意する。なお、図 4 において、成形面 1 a を平面として図示したが、これは図示結果をわかりやすくするためのものであって、本形態の成形面 1 a は、実際には、下に凸の円筒面である。

【0111】

次に、図 3 のステップ 2 にて、図 4 (b) に示すように、成形面 1 a 上に、フッ素樹脂を含む離型層 2 を塗布する。この塗布は、図 5 の塗布ステージにて、行う。

【0112】

そして、図 3 のステップ 3 にて、成形型 1 を、塗布ステージからヒータステージへ移動させ、ヒータ 5 1 で加熱して、塗布した離型層 2 を、焼成する。

【0113】

次に、図 3 のステップ 4 にて、成形型 1 を、ヒータステージから塗布ステージへ戻し、図 4 (c) に示すように、離型層 2 の外側（離型層 2 から見て成形面 1 a の反対側）に、弾性層 3 を塗布する。

【0114】

そして、図 3 のステップ 5 にて、成形型 1 を、塗布ステージからヒータステージへ移動させ、ヒータ 5 1 で加熱して、塗布した弾性層 3 を、焼成する。

【0115】

さらに、図 3 のステップ 6 にて、成形型 1 を、ヒータステージから塗布ステージへ戻し、図 4 (d) に示すように、弾性層 3 の外側（弾性層 3 から見て成形面 1 a の反対側）に、支持層 4 を塗布する。

【0116】

そして、図 3 のステップ 7 にて、成形型 1 を、塗布ステージからヒータステージへ移動させ、ヒータ 5 1 で加熱して、塗布した支持層 4 を、焼成する。

【0117】

ところが、背景技術の項で述べたように、支持層 4 を塗布する際、図 4 (d) に示す、薄肉部 4 a、厚肉部 4 b のように、支持層 4 の厚みにバラツキを生ずることが多く、このバラツキがある状態で、支持層 4 を焼成すると、定着ベルトに、凹凸が形成されてしまう。

【0118】

そこで、図 3 のステップ 8 にて、図 4 (f) に示すように、図 6 の研磨装置を用いて、支持層 4 の最外周を、適当な削り量だけ研磨する。これにより、上記凹凸が除去され、定

着ベルト5は、なめらかな外形を持つことになる。

【0119】

したがって、図7に示すように、ニップ部において、トナー8が転写された記録媒体（例えば、記録紙等）9と、定着ベルト5とが、定着ローラ6と加圧ローラ7とに、挟持される際、平坦性が優れた定着ベルト5によって、記録媒体9に均一な圧力が作用し、記録品質を高く保持できるわけである。

【0120】

そして、図3のステップ9にて、定着ベルト5を、成形面1aから離型し、定着ベルト5を表裏反転させる。

【0121】

（実施の形態2）

本発明の実施の形態2における定着ベルトの製造方法は、成形型の成形面に、フッ素樹脂を含む離型層を塗布する工程と、塗布した離型層を焼成する工程と、離型層から見て成形面とは反対側に、弾性層を塗布する工程と、塗布した弾性層を焼成する工程と、弾性層から見て成形面とは反対側に、耐熱性合成樹脂を含む支持層を塗布する工程と、塗布した支持層を乾燥させる工程と、乾燥させた支持層の凹凸を除去する工程と、支持層を焼成する工程と、離型層、弾性層及び支持層と、成形面から離型する工程とを含む。

【0122】

以下、本形態では、実施の形態1との相違点を中心に説明する。次に、図8及び図9を用いて、実施の形態2における定着ベルト5の製造方法の各工程を説明する。

【0123】

まず、図8のステップ11にて、図9（a）に示すように、所定形状をなす、成形面1aを備えた成型型1を用意する。

【0124】

次に、図8のステップ12にて、図9（b）に示すように、成形面1a上に、フッ素樹脂を含む離型層2を塗布する。この塗布は、図5の塗布ステージにて行う。

【0125】

そして、図8のステップ13にて、成型型1を、塗布ステージからヒータステージへ移動させ、ヒータ51で加熱して、塗布した離型層2を、焼成する。

【0126】

次に、図8のステップ14にて、成型型1を、ヒータステージから塗布ステージへ戻し、図9（c）に示すように、離型層2の外側（離型層2から見て成形面1aの反対側）に、弾性層3を塗布する。

【0127】

そして、図8のステップ15にて、成型型1を、塗布ステージからヒータステージへ移動させ、ヒータ51で加熱して、塗布した弾性層3を、焼成する。

【0128】

さらに、図8のステップ16にて、成型型1を、ヒータステージから塗布ステージへ戻し、図9（d）に示すように、弾性層3の外側（弾性層3から見て成形面1aの反対側）に、支持層4を塗布する。

【0129】

以上までは、実施の形態1と同様である。しかし、本形態は、以降の工程が異なる。

【0130】

即ち、図8のステップ17にて、成型型1を、塗布ステージからヒータステージへ移動させ、ヒータ51で加熱して、塗布した支持層4を、乾燥させる。この乾燥は、ヒータ51による加熱条件を、例えば、200℃で10～15分とすればよい。

【0131】

次に、図8のステップ18にて、図9(f)に示すように、図6の研磨装置を用いて、支持層4の最外周を、適当な削り量だけ研磨する。これにより、上記凹凸が除去され、定着ベルト5は、なめらかな外形を持つことになる。

【0132】

しかる後、図8のステップ19にて、成型型1を、塗布ステージからヒータステージへ移動させ、ヒータ51で加熱して、研磨した支持層4を、焼成する。

【0133】

そして、図8のステップ20にて、定着ベルト5を、成型面1aから離型し、定着ベルト5を表裏反転させる。その他の点は、実施の形態1と同様である。

【0134】

本形態では、乾燥させた支持層の凹凸を除去している。したがって、支持層の、成型面の反対の面が平坦となり、支持層の凹凸は、支持層のイミド化が進行する前に、除去される。したがって、焼成時の収縮量のバラツキが抑えられることにより、弾性層の弾性変形の不均一も抑制され、定着ベルトの平坦性が、一層、担保される。

【0135】

(実施の形態3)

実施の形態1及び2では、定着ベルトに本発明を適用した。しかしながら、本発明は、以下に述べるように、転写ベルトにも適用できる。

【0136】

以下、図10及び図11を参照しながら、実施の形態3における画像形成装置を説明する。図10は、本発明の実施の形態3における画像形成装置の断面図である。

【0137】

図10の画像形成装置は、図1と同様に、タンデム方式によるものである。しかしながら、本発明は、タンデム方式の画像形成装置に限定されるものではなく、白黒の画像形成装置や面順次方式の画像形成装置など、種々の画像形成装置に適用できる。

【0138】

ここで、本形態では、A4サイズの記録体(幅、197mm)に対応するものとし、特に断りのない限り、210~230mm程度の軸(長手方向が図10の紙面垂直方向である)を用いるものとする。また、図10において、図1と同様の構成要素については、同一符号を付してある。

【0139】

図10において、感光体ドラム32は第一の像担持体に相当する。感光体ドラム32、帯電部33及び現像ローラとして、任意の直径のローラを選ぶ。本形態3では、それぞれ、24mm、12mm、20mmの直径のものを使用している。

【0140】

感光体ドラム32は、厚み0.8mmのアルミニウム素管上に約15~20 μ mの感光層を設けた有機感光体ドラム(OPC)により構成される。露光部23は、感光体ドラム32の表面にレーザビームを走査し潜像を形成する。図10では、レーザ光学系を記載したかが、LEDアレーヘッドなども使用可能である。

【0141】

帯電部33は、感光体ドラム32に、約500~1000gの圧力(軸方向210mm)で接触し、感光体ドラム32と同一方向に回転する。帯電部33は、金属軸の周囲に、導電性の弾性層を形成し構成される。金属軸より電圧が印加されることにより、感光体ドラム32の表面は、所望の電位に帯電する。

【0142】

本形態では、帯電部33は、6mmの金属軸に弾性層(抵抗:10⁶ Ω ・cm、厚み:3mm)を形成して構成される。印加電圧は、直流でも、交流でも、あるいは、直流と交流とを重ねたものでもよい。なお本形態では、印加電圧を、直流電圧1000Vとし、感光体ドラム32の表面電位を約500Vとしている。

【0143】

図1と同様に、カラー像を形成するため、イエロー、マゼンタ、シアン及びブラックの各色のトナーに対応した感光体ドラム32と、この周辺に配置された部材は、それぞれ同様のものを用いることができる。

【0144】

次に、転写部について説明する。図10において、転写ベルト11は、継ぎ目の無い無端タイプである。転写ベルト11の製造方法の詳細は、後述する。転写ベルト11は、駆動ローラ72とテンションローラ13に掛け渡される。

【0145】

駆動ローラ72は、転写ベルト11を回転させる。駆動ローラ12としては、アルミニウム、鉄などの金属、あるいは、金属の表面にニッケルなどをメッキしたものや、転写ベルト11との間に生じるすべりを抑えるために、表面に摩擦係数の高いウレタンやシリコンなどのゴムを設けたものなどを用いる。

【0146】

本形態では、駆動ローラ12の外径を $\phi 16\text{ mm}$ とし、この外径は、各色（イエロー、マゼンタ、シアン及びブラック）に対応する感光体ドラム32の間隔（本形態では、 45 mm ）の略整数分の1になる。

【0147】

テンションローラ13は、図示しないバネなどによって付勢され、転写ベルト11にテンション（例えば、約 100 N ）を付与する。テンションローラ13は、転写ベルト11が画像形成に関与しない間、テンションを付与しないように構成してもよい。また本形態では、テンションローラ13は、電氣的に接地される。

【0148】

第一転写ローラ74は、転写ベルト11を介して各色の感光体ドラム32に対面するように、各色（イエロー、マゼンタ、シアン及びブラック）毎にそれぞれ配置される。本形態では、感光体ドラム32と第一転写ローラ74の位置関係を、感光体ドラム32の中心と第一転写ローラ74の中心とが、転写ベルト11の移動方向において一致するように定めている。しかし、これらの位置関係は、これに限定されず、例えば、この位置関係から、転写ベルト11の移動下流側に数 mm 程度、第一転写ローラ74の中心をずらすなどしてもよい。

【0149】

本形態の第一転写ローラ74は、本形態では、金属軸（直径 6 mm ）の表面に、スポンジ層（厚さ： 3 mm 、硬度25度（Askerc）の発泡ウレタンゴムからなる）を形成して構成される。そして、外径 12 mm の第一転写ローラ74の両端部に、それぞれ感光体ドラム32に向かって 300 g （軸方向 210 mm ）の圧力を作用させている。これにより、第一転写ローラ74が、転写ベルト11を介し感光体ドラム32を押圧するようにしている。

【0150】

本形態では、 1000 V の電圧を印加すると、抵抗は $5 \times 10^3 \Omega$ である。勿論、抵抗値はこれに限定されるものではなく、 $1 \times 10^8 \Omega$ 以下のものが使用できる。なお、第一転写ローラ74の中心を感光体ドラム32の中心に対して、転写ベルト11の移動下流側にずらす場合には、第一転写ローラ74を金属軸のみ（スポンジ層なし）で構成してもよい。

【0151】

それぞれの第一転写ローラ74は、第一転写電源75に接続される。本形態では、4色に対応した第一転写ローラ74を、まとめて第一転写電源75に接続したが、色毎に個別の電源を用意して接続してもよい。また、第一転写電源75と第一転写ローラ74との間に、色毎に抵抗値の異なる挿入抵抗を介して接続してもよい。

【0152】

本形態では、第一転写電源75は、出力電圧が一定となる定電圧方式を採用しているが

、これに、限定されるものではなく、第一転写電源75は、出力の電流を一定にする定電流方式のものでも、何らかのフィードバック制御を行う混合電源（定電流－定電圧）でもよい。

【0153】

第二の転写ローラ76は、転写ベルト11上のトナー像（単色又は複色）を記録媒体（第二の像担持体）9に転写する。第二転写ローラ76は、第二転写電源77に接続される。第二転写電源77も第一転写電源75と同様の電源を用いることができる。

【0154】

さらに、記録媒体9が通過しない間に、テンションローラ13に流れる電流を検知して、第二転写ローラ76に印加する電圧／電流を決定することもできる。

【0155】

第二転写ローラ76には、第一転写ローラ74と同様の構成を用いることができる。本形態では、金属軸（ $\phi 12\text{ mm}$ ）上に、スポンジ層（ウレタン等の発泡スポンジからなり、厚み：5 mm、硬度（Askerc）：45度）を形成し、外径を22 mmとしたものを用いる。硬度は、これに限定されるものではなく、JIS硬度Aスケールで60度以下のものを使用できる。

【0156】

また、本形態では、転写ベルト11の両端部を、片側につき15 Nの力で押圧している。また、第二転写ローラ76としては、上述したようにスポンジ層を形成したものでもよいし、表面に被服層を設けたものでもよい。抵抗は、1000 V印加したとき $5 \times 10^6 \Omega$ であるが、抵抗はこれに限定されるものではなく、 $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^8 \Omega$ の範囲で使用できる。

【0157】

用紙突入ガイド81は、金属の部材で構成され、記録媒体9を第二転写ローラ76と転写ベルト11との間へ案内するものであり、直接接地されるか、または、抵抗素子を介して接地される。

【0158】

タイミングローラ82は、給紙トレイ（図示せず）から搬送された記録媒体9を一旦停止させ、転写ベルト11上に形成された画像の先端部と記録媒体9の先端とが一致するタイミングで、記録媒体9の搬送を再開する。タイミングローラ82は、直接接地されるか、または、抵抗素子を介して接地される。

【0159】

クリーニングブレード79は、クリーニング手段に相当し、転写ベルト11上に残存するトナーを除去する。クリーニング補助ローラ80は、支持手段に相当し、転写ベルト11を介して、クリーニングブレード79の先端エッジ部を支持する。

【0160】

クリーニングブレード79には、ゴム材料（ウレタンなど、JIS硬度Aの硬度50から90度）より形成された単層のゴムや、硬度の異なる複数層のゴムを貼り合わせたものを使用する。本形態では、クリーニングブレード79について、自由端長8 mm、厚み1.6 mmとし、クリーニングブレード79は、転写ベルト11の水平面に対して 10 ± 5 度の角度を持つように配置される。クリーニングブレード79について、自由端長を厚みで割った比率は、「4」から「6」が適当である。さらに、クリーニングブレード79のヤング率は、40から100 kgf/cm²が適当である。

【0161】

本形態では、クリーニング補助ローラ80として、 $\phi 10$ の金属シャフトを用いている。クリーニングブレード79の転写ベルト11へ押圧力は、20 gf/cmであり、押圧力の有効な範囲は、10から30 gf/cmである。食い込み量は1 mmとしたが、食い込み量の適当な範囲は、0.3 mmから2.5 mmである。

【0162】

なお、転写ベルト11の支持層の表面粗さは、10点平均表面粗さで、10～20 $\mu\text{ m}$

が適当である。この粗さは、クリーニング補助ローラ 80 の表面粗さよりも小さくすることが望ましく、5～15 μm 程度とすると適当である。

【0163】

表面粗さを、上記のように設定すると、クリーニング補助ローラ 80 の剛性は、転写ベルト 11 の剛性よりも大きくなり、転写ベルト 11 がクリーニング補助ローラ 80 の表面の凹凸にならうことになるから、離型層の表面にシワができず、クリーニング性が良好となる。特に、トナーに添加されている外添物のクリーニング性が改善し、好適である。

【0164】

逆に、クリーニング補助ローラ 80 の表面粗さに比べ、転写ベルト 11 の支持層の表面粗さが大きいと、転写ベルト 11 の支持層の凹凸は、吸収されず、離型層の表面にシワができ、クリーニング性が低下する。

【0165】

加えて、駆動ローラ 12 やテンションローラ 13 の表面粗さよりも、転写ベルト 11 を支持する第一転写ローラ 74 の表面粗さを小さくすることにより、転写ベルト 11 が、駆動ローラ 12 やテンションローラ 13 に、より強く密着し、転写ベルト 11 の走行が安定する。

【0166】

さらに、密着性が高まるため、トナーやその添加剤が、転写ベルト 11 とこれらのローラ 12、13 との隙間に入り込まないようにすることができ、転写ベルト 11 の走行が長期に渡り安定する。

【0167】

本形態の場合、離型層から製造するから、支持層を研磨して仕上げることになる。

【0168】

通常法に従うと、支持層から製造するので、表面粗さを制御するためには、金型の表面粗さの精度により対応することになるし、傷対策などの保守が必須となって、コストがかかる。

【0169】

一方、本形態のように、最終の研磨工程において支持層を研磨することにより表面粗さを制御すると、このような手間やコストが要らないし、仮に、離型層や弾性層の製造に失敗したような場合でも、研磨工程に進まないようにすれば良く、歩留まりの向上につながる。

【0170】

次に、図 10 の画像形成装置の動作について説明する。

【0171】

タンデム方式の場合、作像のプロセスは、各色とも同様に行われる。イエローの場合を例にとると、まず、感光体ドラム 32 の表面を、帯電部 33 にて一様に帯電させる。次に、画像信号に対応して、露光部 23 が感光体ドラム 32 の表面を走査し静電潜像を形成する。次に、現像部 34 より帯電したトナーを感光体ドラム 32 に供給し、静電潜像を顕像化しトナー像とする。

【0172】

第一転写電源 75 は、転写ベルト 11 の背面から押圧する第一転写ローラ 74 によりトナーの帯電極性（本形態ではマイナス）とは反対の極性（本形態ではプラス）の電圧（+400～1200 V）を印加し、転写ベルト 11 上にトナー像が転写される。

【0173】

タンデム方式では、このような作像が各色毎に実施され、転写ベルト 11 上に各色のトナー像が順次重ねられる。一方、タイミングローラ 32 は、転写ベルト 11 上のトナー画像の先端に、記録媒体 9 の先端が一致するように、記録媒体 9 の搬送のタイミングを計り、タイミングが整うと、記録媒体 9 の搬送が開始され、記録媒体 9 は、突入ガイド 81 を経て転写ベルト 11 に圧接する。

【0174】

これにより、転写ベルト 11 上に重ねられた画像が、記録媒体 9 上に一括転写される。この際、静電転写のために、第二転写ローラ 26 には、第二転写電源 77 よりトナーの帯電極性と反対の極性の電圧 (+1500~2000V) が印加される。

【0175】

クリーニングブレード 79 は、記録媒体 9 に転写されずに転写ベルト 11 上に残存するトナーをかきとり、転写ベルト 11 のうちトナーがかきとられた部分は、次の作像プロセスに使用される。

【0176】

次に、本発明の実施の形態 3 に係る転写ベルトの製造方法は、実施の形態 1 及び実施の形態 2 に詳述したものと基本的に同様である。以下、転写ベルトとして必要な特性も含めて、本形態の製造方法について説明する。

【0177】

まず、本形態の転写ベルトの製造方法は、
成形型の成形面に、フッ素を含む離型層を塗布する工程と、
塗布した離型層を焼成する工程と、
離型層からみて成形面とは反対側に、弾性層を塗布する工程と、
塗布した弾性層を焼成する工程と、
弾性層からみて成形面とは反対側に、耐熱性合成樹脂を含む支持層を塗布する工程と、
塗布した支持層を焼成する工程と、
焼成した支持層の凹凸を除去する工程と、
離型層と弾性層と支持層とを、成形面から離型する工程とを含む。

【0178】

次に、製造方法の各工程を説明する。なお、図 11 において、図 4 と同様の構成要素については、同一符号が付されている。

【0179】

まず、図 11 を参照しながら、転写ベルト 11 を構成する各層について説明する。離型層 2 に用いるフッ素樹脂は、四フッ化エチレン重合体 (PTFE)、四フッ化エチレンパーフロロロコキシエチレン共重合体 (PFA) 及びフッ化エチレン-プロピレン共重合 (PFEP) からなる群から選択された、少なくとも 1 つであることが好ましい。

【0180】

また、離型層 2 の焼成温度は、330~430℃であることが好ましい。この温度範囲であれば、離型層 2 の成膜性も良好で、離型層 2 の劣化も生じない。また、離型層 2 の厚さは 5~50 μm であることが好ましい。この厚さ範囲であれば、離型層 2 の磨耗耐久性が良好で、離型効果を長く維持しつつ、離型層 2 が破壊してしまうことがない。特に、10~20 μm の範囲がより好ましい。

【0181】

この離型層 2 の中には、必要に応じて導電剤、耐磨耗剤などを添加することもできる。導電剤としては、カーボンブラック、イオン系導電剤、導電性樹脂、などがあげられる。具体的には、導電性無機微粒子として、酸化チタン、酸化すず、硫酸バリウム、酸化アルミニウム、チタン酸ストロンチウム、酸化マグネシウム、酸化ケイ素、炭酸ケイ素、窒化ケイ素などが使用でき、必要に応じて表面をカーボンなどで処理してもよい。イオン系導電剤は、アンモニウム塩、アルキルスルホン酸塩、燐酸エステルなどであり、また、導電性樹脂では、ポリビニルアニリン、ポリビニルピロール、4級アンモニウム塩などである。

【0182】

必ずしもこれらに限定されるものではないが、導電性のコントロールの点から、導電性の無機微粒子を用いるのが好ましい。本形態の転写ベルト 11 の表面抵抗は、 $10^9 \sim 10^{16} \Omega/\text{cm}$ (三菱油化社製 Hiresta IP、HRS プローブ (内径リング $\phi 6 \text{ mm}$ 、外径リング 18 mm) 使用で 500V 印加 印加後 10 秒後値) が好ましく、 $10^{11} \sim 10^{12} \Omega/\text{cm}$ がより好ましい。

【0183】

次に、弾性層 3 は、JIS 硬度 A が、1～80 度のシリコンゴムからなることが好ましい。この JIS 硬度 A の範囲であれば、弾性層 3 の強度の低下、密着性の不良を防止できる。厚さは 30～1000 μm であることが好ましく、特に 100～400 μm がより好ましい。この厚さの範囲であれば、感光体ドラム 32 から転写ベルト 11 へトナー像が転写される際において、細線などの一部が転写不良となる、所謂、中抜け画像などの画像欠陥の発生を抑えられる。

【0184】

ここで、副走査方向に長いトナー像がまばらに存在すると、転写ベルト 11 が、トナー像が存在する部分のみに接触しそれ以外の部分には接触しない現象が起こる。この現象が起こると、中抜け画像が発生してしまう。さらに詳しくは、この現象は、第一転写ローラ 74 の圧力が、転写ベルト 11 のうちトナー像が存在する部分のみに集中するために起こると考えられる。

【0185】

ここで、本形態では、転写ベルト 11 に弾性層 3 を形成しているため、転写ベルト 11 が柔軟に変形し、第一転写ローラ 74 の圧力は、転写ベルト 11 のうちトナー像が存在しない部分にも作用し、上記圧力集中が抑制される。これにより、中抜け画像の発生を抑制できる。さらに、抵抗を調整するために、弾性層 3 の中には、必要に応じて導電剤を添加することもできる。添加する導電剤は、離型層 2 と同様のものを用いることができる。

【0186】

次に、支持層 4 は、耐熱性合成樹脂からなることが好ましい。耐熱性合成樹脂は、ポリイミド (PI) または、ポリアミドイミド (PAI) であることが好ましい。

【0187】

また、支持層の焼成温度は、150～300℃であることが好ましい。この温度範囲であれば、支持層 4 の強度低下もなく、また、弾性層 3 を劣化させることもない。支持層 4 の焼成後の厚さは、50～200 μm であることが好ましい。この厚さ範囲であれば、支持層 4 の強度、磨耗耐久性を維持しつつ、可とう性が低下しない。

【0188】

転写ベルト 11 は、複数の軸 (駆動ローラ 12、テンションローラ 13 など) に掛け渡されて使用される。そのために、長期間使用されずに放置されると、転写ベルト 11 が異常変形し、軸と転写ベルト 11 との接触が低下し、すべりが発生したり、各色を重ねる場合にズレを生じたりするなど、不具合を生じる。

【0189】

しかしながら、支持層 4 の焼成後の厚みを、上記範囲とすると、このような不具合は発生しない。なお、後述するように、支持層 4 を焼成後に研磨するので、その研磨分 (5～20 μm) を余分に付けておく必要がある。さらに、抵抗を調整するために、支持層 4 の中には、必要に応じて導電剤を添加することもできる。添加する導電剤は、離型層 2 で記載した材料と同様のものを用いることができる。

【0190】

上述したように転写ベルト 11 を構成して、最終的に、転写ベルト全体の体積抵抗を $1 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ に調整することが好ましい。さらに、望ましくは $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm} \sim 1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ (三菱油化社製 Hiresta IP、HRS プローブ (内径リング $\phi 6 \text{ mm}$ 、外径リング 18 mm) 使用で 250 V 印加 印加後 10 秒後値) が有効である。

【0191】

この体積抵抗範囲を守ることによって、転写ベルト 11 を繰り返し使用でき、または、環境変動に対して性能を安定させることができる。この抵抗範囲を超える場合は、転写時に印加した電圧によって内部に電荷が蓄積され、所定の電圧が印加できなくなり、印字品質が低下する。

【0192】

一方、この抵抗範囲よりも低い範囲で用いた場合には、一次転写で印加した電流が、転写ベルト 11 を支持する複数の軸から漏洩して、適切な転写電圧を保持できず、転写効率が極めて悪化する。

【0193】

次に、図 11 を参照しながら、実施の形態 3 における転写ベルトの製造方法について説明する。なお、以下の各工程において、実施の形態 1 で使用した、図 5 の製造装置及び図 6 の研磨装置を、流用できる。

【0194】

まず、図 11 (a) に示すように、所定の形状をなす成形面 1 a を備えた成型型 1 を用意する。図 11 では、成形面 1 a を平面で示したが、これは図示結果を分かり易くするためであって、本形態の成形面 1 a は、実際には下に凸の円筒形である。

【0195】

次に、図 11 (b) に示すように、成形面 1 a 上に、フッ素樹脂を含む離型層 2 を、例えば、鉛直下向きに配置したスプレーによって塗布する。

【0196】

次に、成型型 1 を加熱し焼成する。焼成に際しては、一義的に所望の温度に所定時間保持するだけでなく、昇温時間を予めプログラムによって設定されたプロファイルで行うなどしてもよい。

【0197】

次に、図 11 (c) に示すように、離型層 2 の外側に弾性層 3 を塗布する。

【0198】

次に、成型型 1 を再度、加熱して、所望の方法、温度にて弾性層 3 を焼成する。

【0199】

次に、図 11 (d) に示すように、弾性層 3 の上に、支持層 4 を塗布し、塗布された支持層 4 を加熱し焼成する。

【0200】

ところが、支持層 4 を塗布する際に、図 11 (d) に示すように、肉薄部、肉厚部が出来てしまうことが多く、このままでは、焼成後に転写ベルト 11 に凹凸が発生する。

【0201】

そこで、図 11 (e) に状態にするために、図 6 の研磨装置等を用いて、支持層 4 の表面を帯状のヤスリなどで研磨する。研磨に際しては、成型型の中心を軸に回転させて、ヤスリを表面に押し付けるなどすればよい。この場合のヤスリは、#300～#1000 程度が適当であり、数回にわけて、順次ヤスリの粗度を変更してもよい。

【0202】

本形態では、最終的に得られた支持層 4 の表面粗さが、10 点平均表面粗さで、10～20 μm である。こうすると、転写ベルト 11 の表面粗さを、駆動ローラ 12 の表面粗さやテンションローラ 13 の表面粗さよりも小さくすることができる。なお、実施の形態 1 等と同様に、支持層 4 の研磨は、支持層 4 を焼成してからではなく、支持層 4 を乾燥させた状態で実施しても良い。

【0203】

最後に、成型型 1 から転写ベルト 11 を離型し転写ベルト 11 の表裏を反転する。

【0204】

なお、本形態では、離型層 2 の熱線膨張係数は、 $10 \times 10^{-5} \sim 12 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ であり、支持層 4 の熱線膨張係数は、約 $5.4 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ である。

【0205】

転写ベルト 11 の幅 200 mm に対して、約 200 度まで加熱しその後常温まで冷却すると、離型層 2 は約 4 mm 収縮し、支持層 4 は約 2 mm (離型層 2 のほぼ半分) 収縮する。このように、熱線膨張係数に差を設けておくと、離型層 2 と支持層 4 との内径の差が吸収され、転写ベルト 11 を反転した際に、転写ベルト 11 の表面に、シワが発生しないようにすることができる。

【産業上の利用可能性】

【0 2 0 6】

本発明に係るベルトは、例えば、カラーレーザプリンタ等の画像形成装置において、定着ベルトや転写ベルトとして、好適に使用できる。

【図面の簡単な説明】

【0 2 0 7】

【図 1】 本発明の一実施の形態における画像形成装置の断面図

【図 2】 同定着部の断面図

【図 3】 本発明の実施の形態 1 における各工程を示すフローチャート

【図 4】 (a) 同各層の形成過程を示す断面図 (b) 同各層の形成過程を示す断面図 (c) 同各層の形成過程を示す断面図 (d) 同各層の形成過程を示す断面図

(e) 同各層の形成過程を示す断面図 (f) 同各層の形成過程を示す断面図

【図 5】 本発明の一実施の形態における定着ベルト製造装置の概略斜視図

【図 6】 同研磨装置の概略斜視図

【図 7】 同ニップ部の拡大断面図

【図 8】 本発明の実施の形態 2 における各工程を示すフローチャート

【図 9】 (a) 同各層の形成過程を示す断面図 (b) 同各層の形成過程を示す断面図 (c) 同各層の形成過程を示す断面図 (d) 同各層の形成過程を示す断面図

(e) 同各層の形成過程を示す断面図

【図 1 0】 本発明の実施の形態 3 における画像形成装置の断面図

【図 1 1】 (a) 同転写ベルトの各層の形成過程を示す断面図 (b) 同転写ベルトの各層の形成過程を示す断面図 (c) 同転写ベルトの各層の形成過程を示す断面図

(d) 同転写ベルトの各層の形成過程を示す断面図 (e) 同転写ベルトの各層の形成過程を示す断面図

【図 1 2】 (a) 従来の各層の形成過程を示す断面図 (b) 従来の各層の形成過程を示す断面図 (c) 従来の各層の形成過程を示す断面図 (d) 従来の各層の形成過程を示す断面図 (e) 従来の各層の形成過程を示す断面図

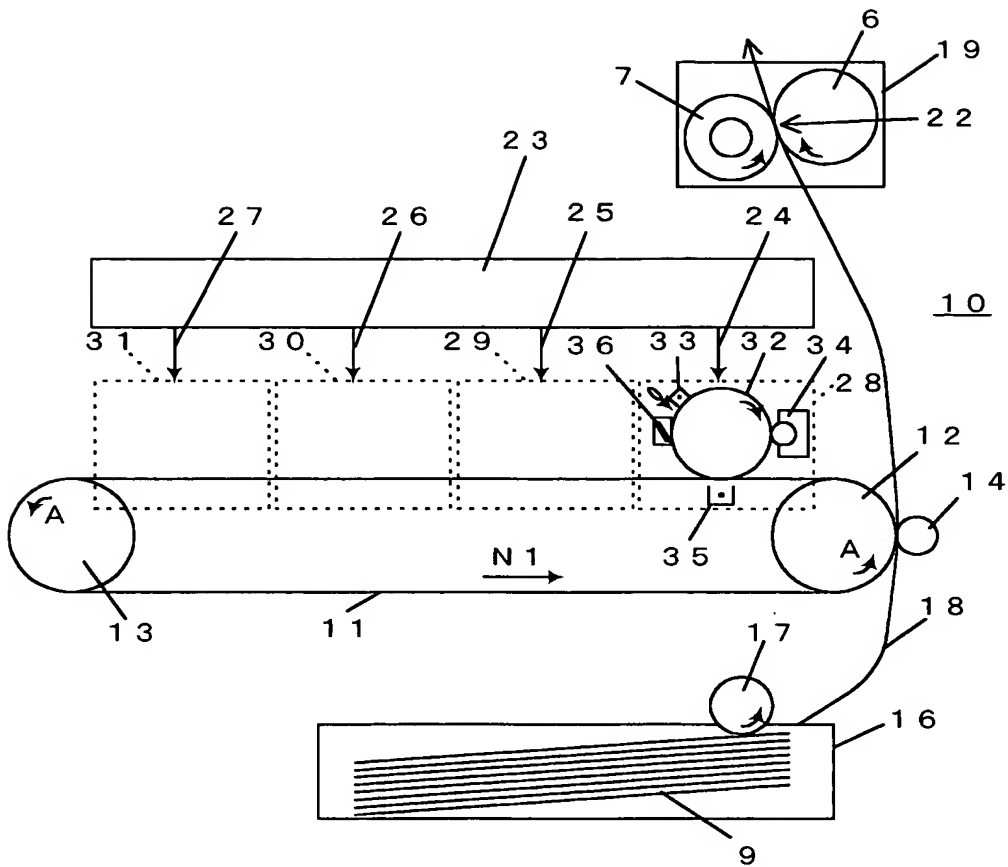
【図 1 3】 従来のニップ部の拡大断面図

【符号の説明】

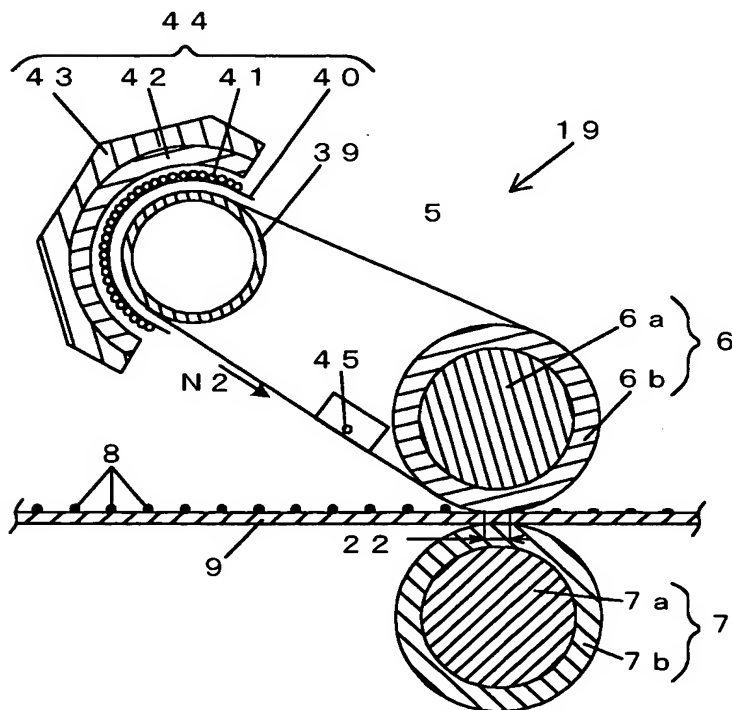
【0 2 0 8】

- 1 成形型
- 1 a 成形面
- 2 離型層
- 3 弾性層
- 4 支持層
- 5 定着ベルト
- 6 定着ローラ
- 7 加圧ローラ
- 9 記録媒体
- 1 1 転写ベルト
- 1 9 定着部
- 2 2 ニップ部
- 3 9 加熱ローラ
- 4 4 誘導加熱部
- 7 2 駆動ローラ
- 7 3 従動ローラ
- 7 9 クリーニングブレード
- 8 0 クリーニング補助ローラ

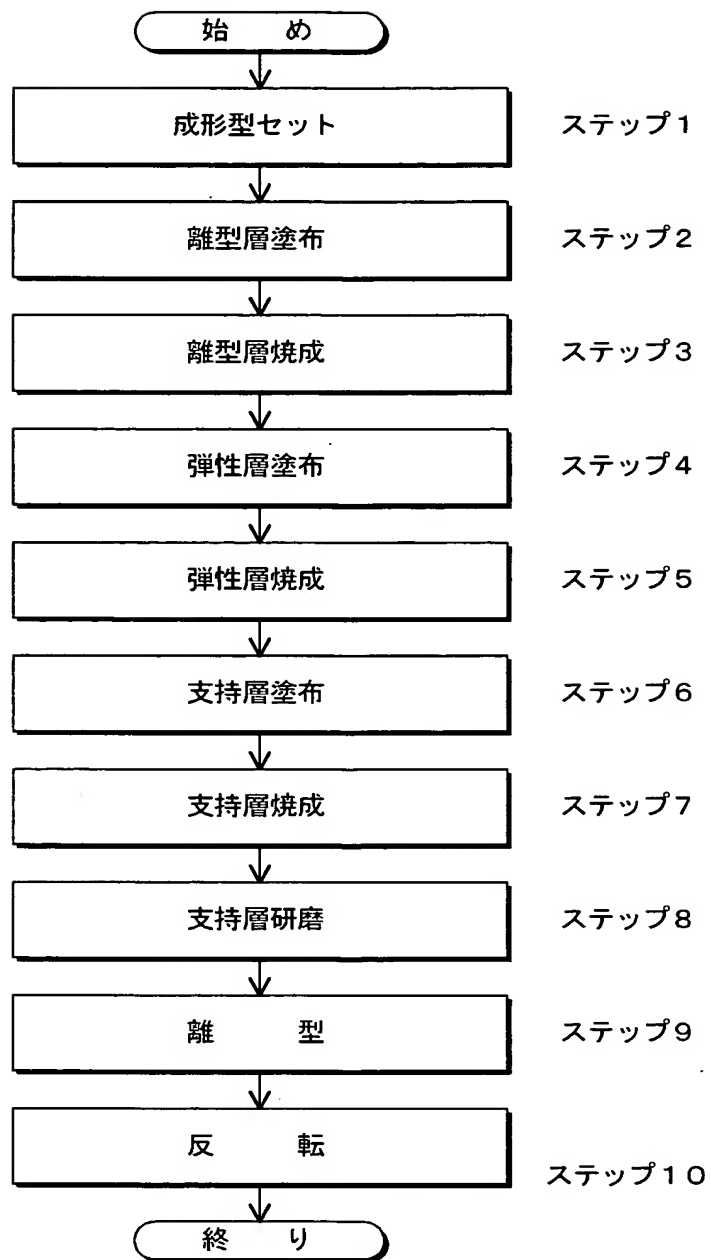
【書類名】 図面
【図 1】



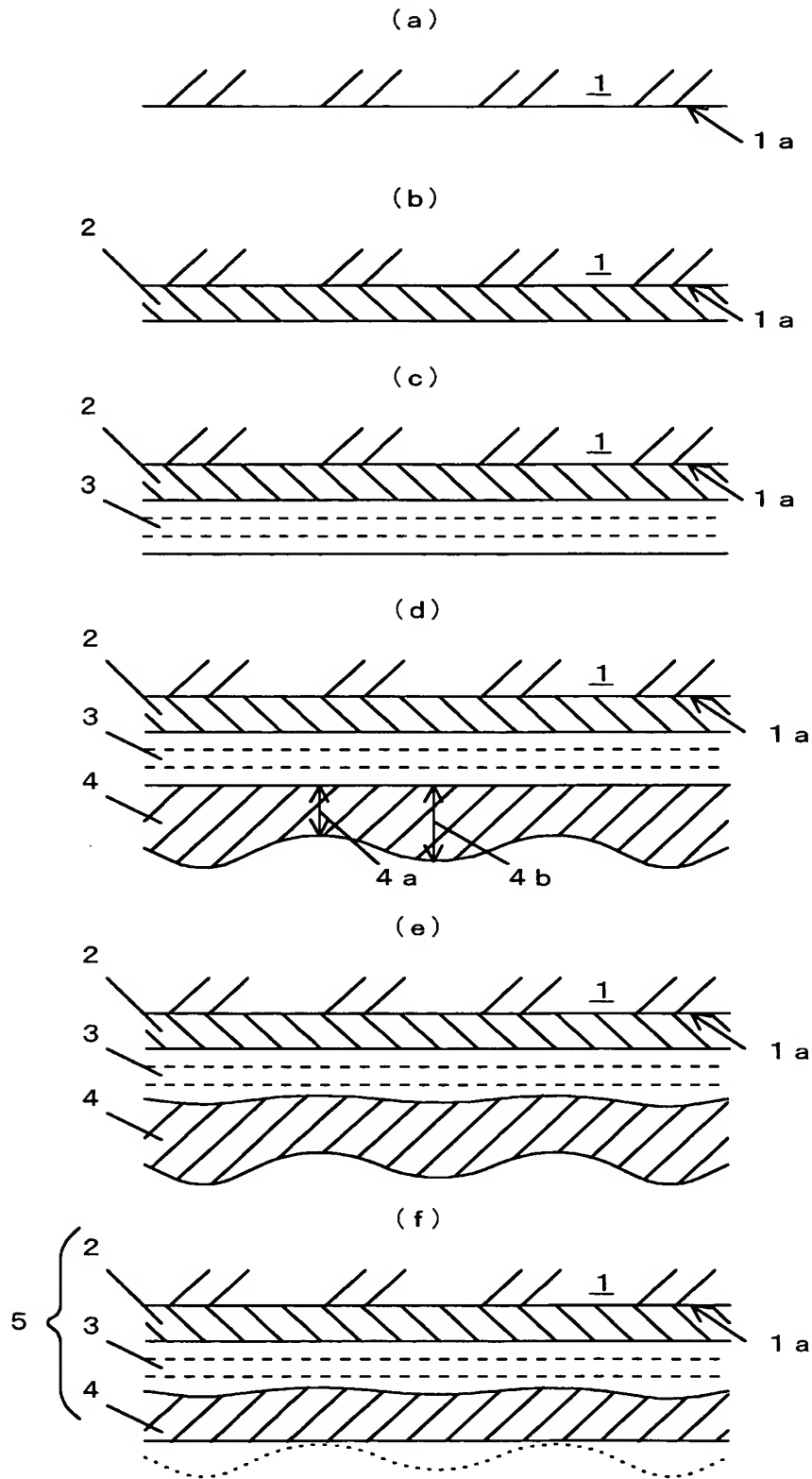
【図 2】



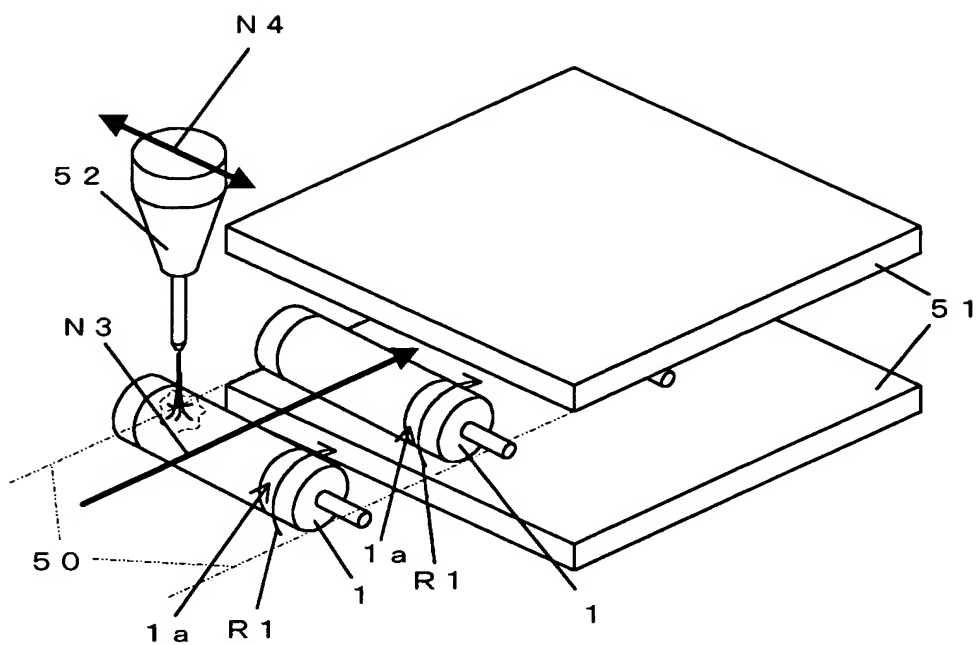
【図 3】



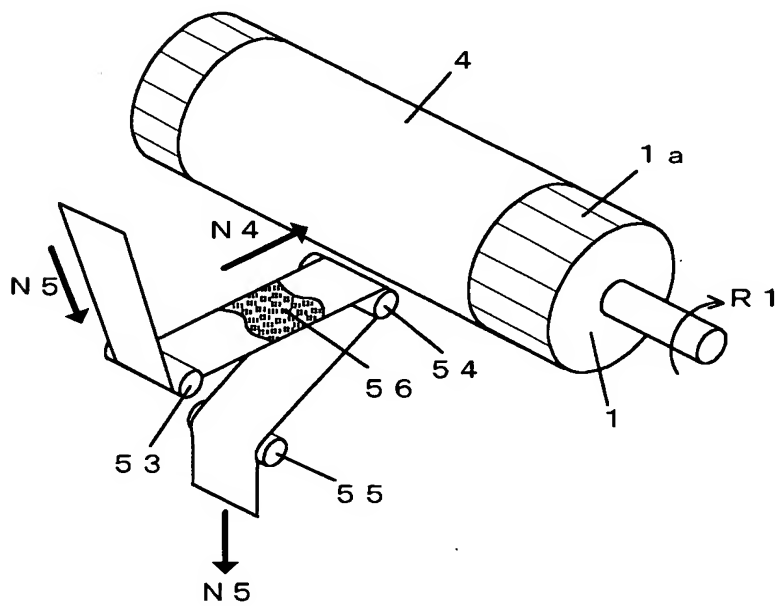
【図 4】



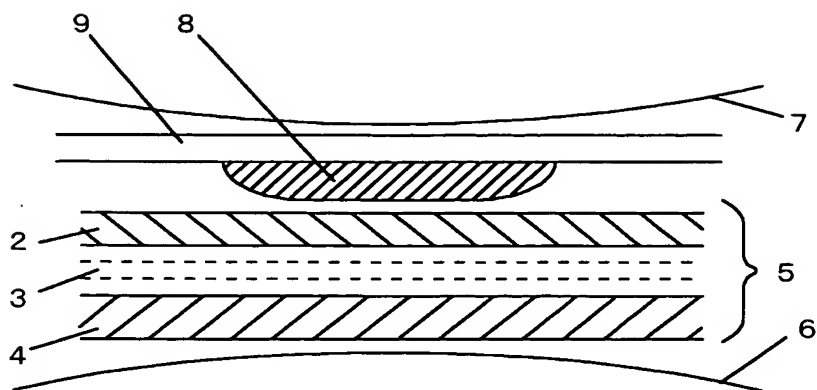
【図 5】



【図 6】



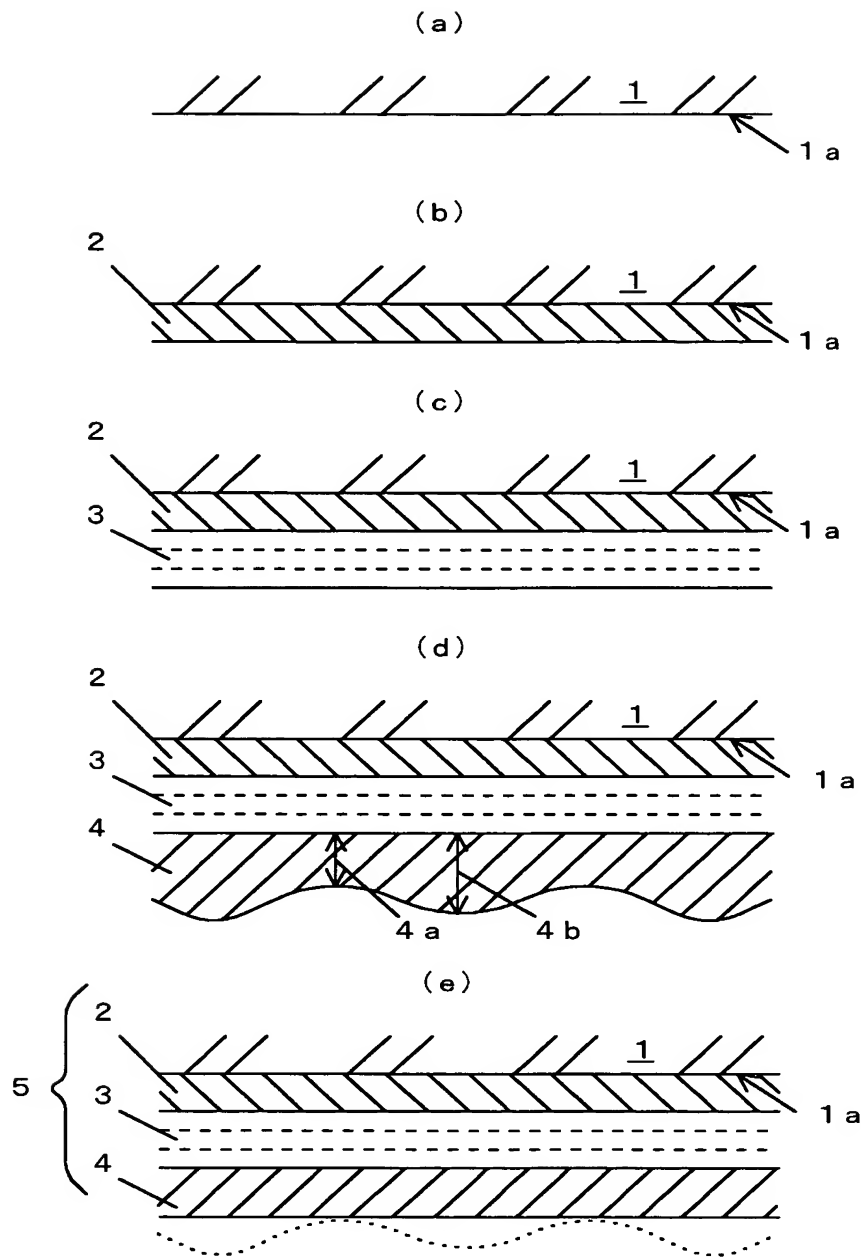
【図 7】



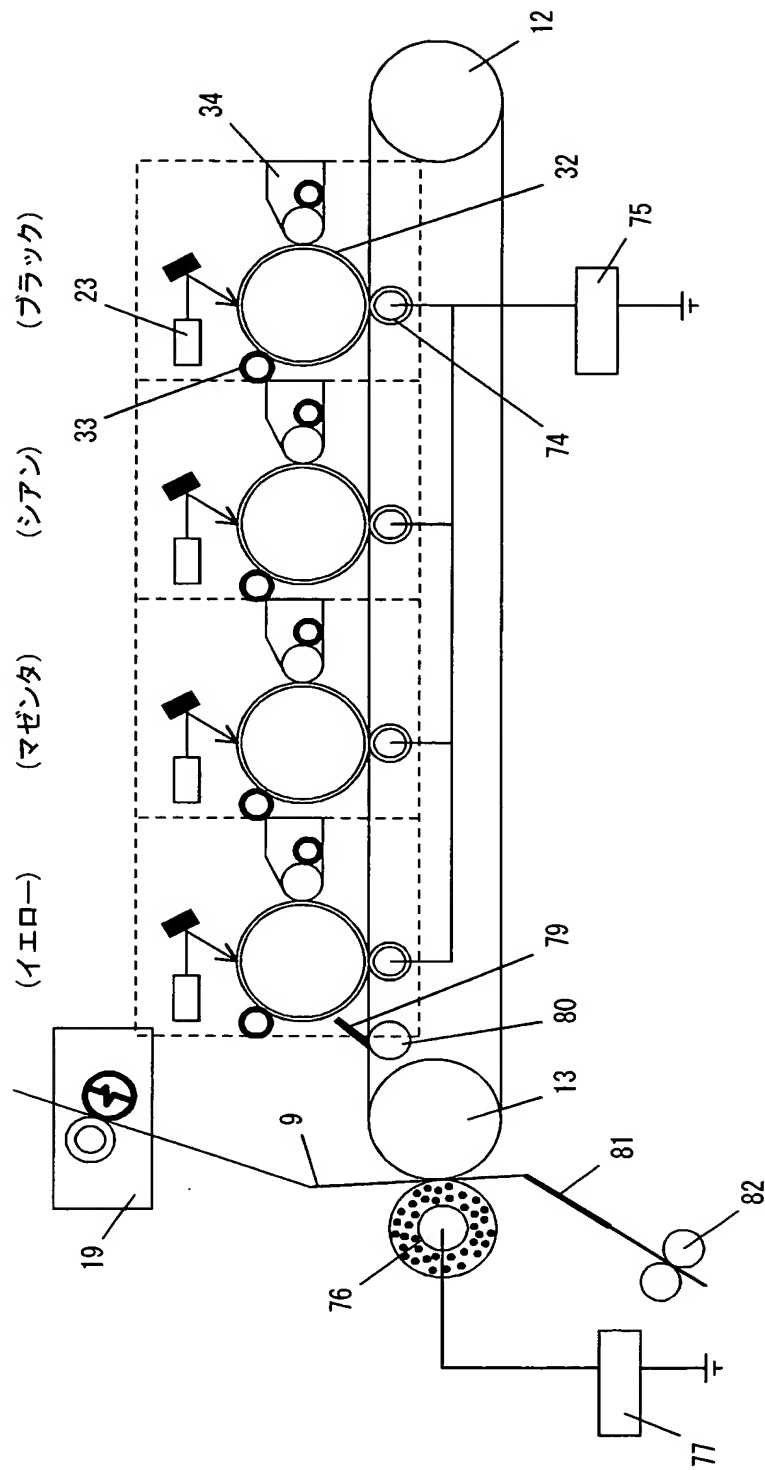
【図 8】



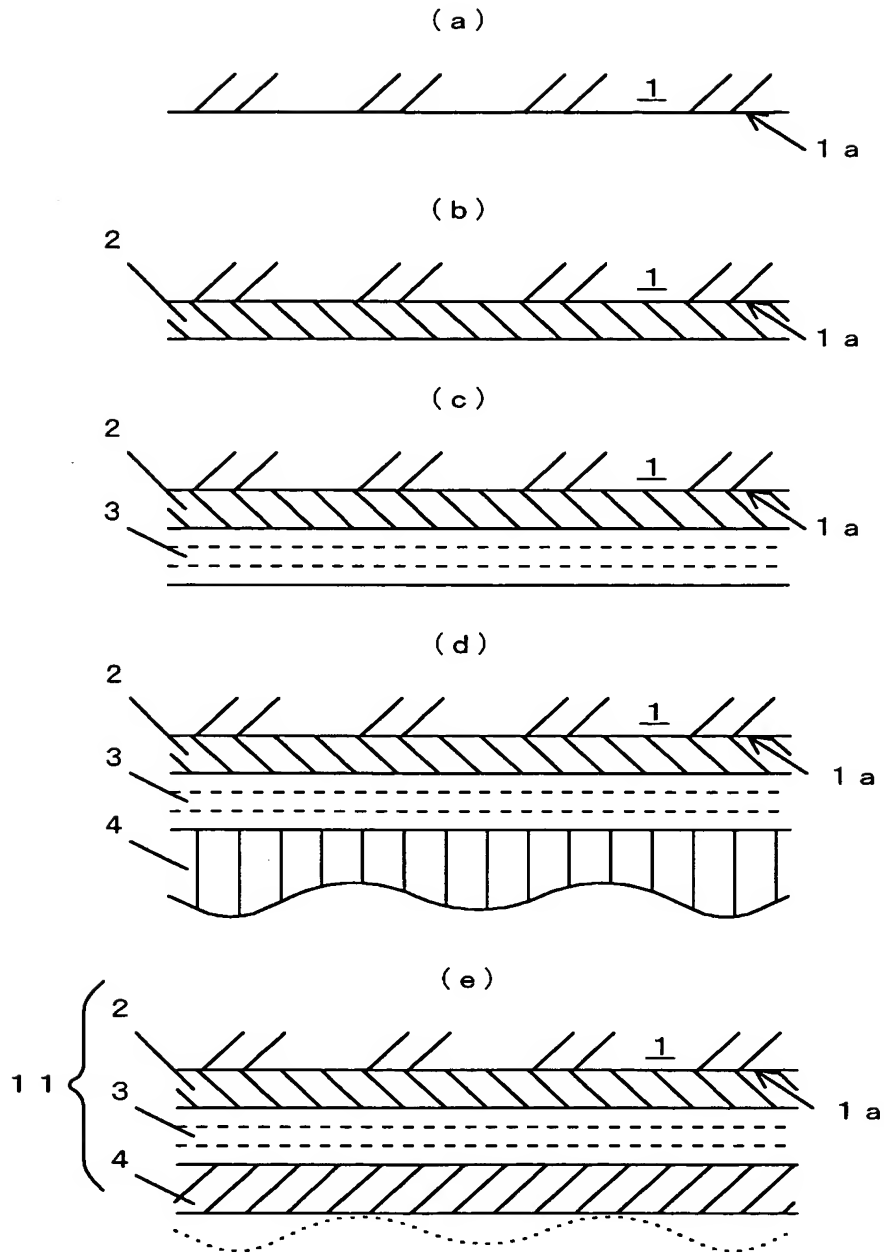
【図 9】



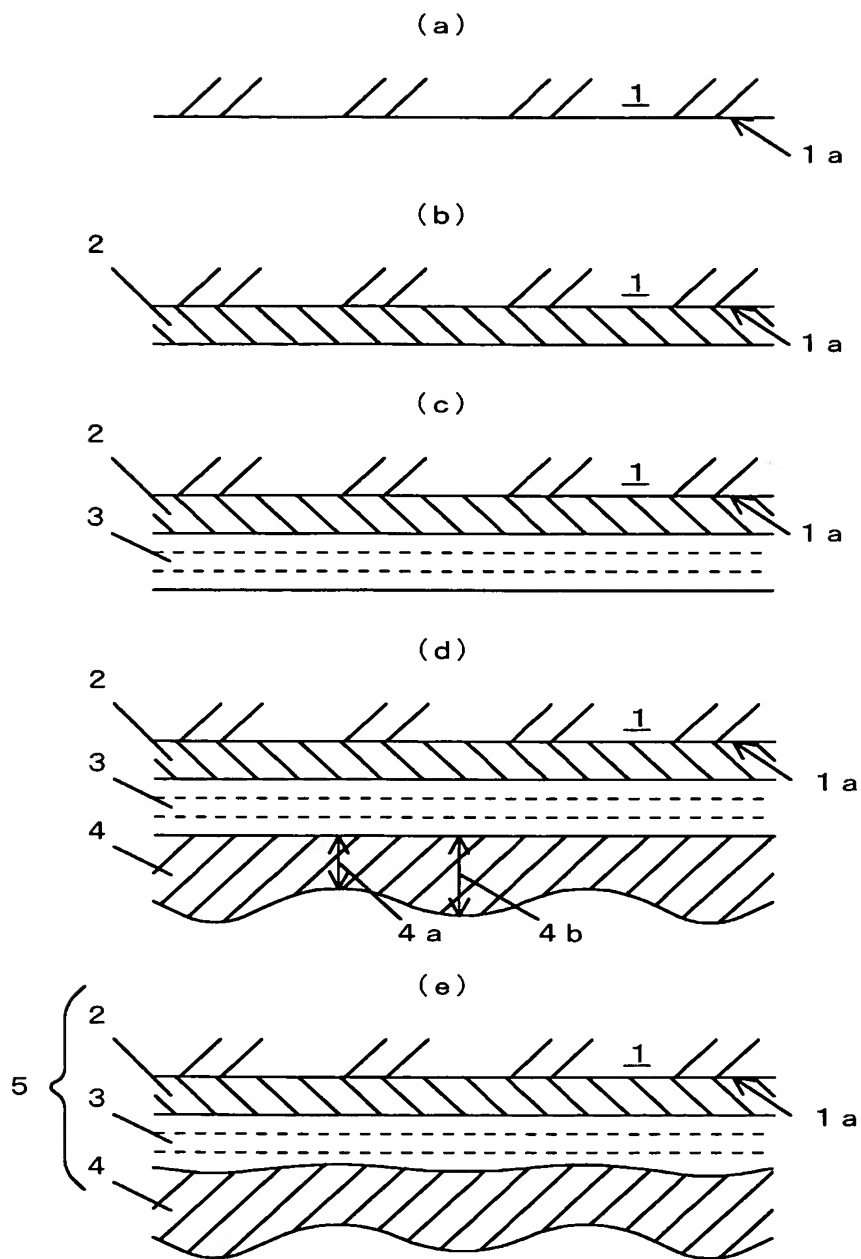
【図 10】



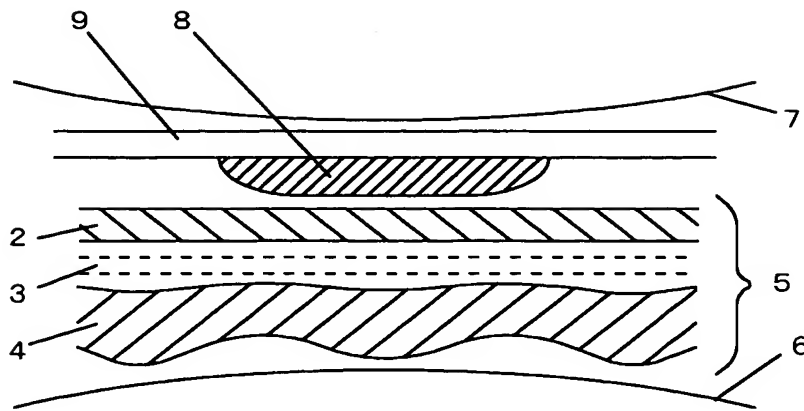
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 定着ベルトによる圧力ムラを抑制し記録品質を維持できる定着ベルトの製造方法を提供する。

【解決手段】 成形型 1 の成形面 1 a にフッ素樹脂を含む離型層 2 を塗布し焼成する。離型層の外側に弾性層 3 を塗布して焼成する。弾性層の外側に耐熱性合成樹脂を含む支持層 4 を塗布し乾燥させる。乾燥させた支持層を研磨して、その凹凸を除去し、支持層を焼成する。離型層、弾性層及び支持層と、成形面から表裏反転させて離型する。定着ベルトの平坦性を高め、圧力ムラを抑制する。

【選択図】 図 9

特願 2 0 0 3 - 3 7 8 9 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

特願 2 0 0 3 - 3 7 8 9 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 9 0 0 0 5 0 5 0]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 1 0 月 1 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

奈良県大和郡山市今国府町 6 番 2 号

氏 名

東邦化成株式会社